

Tuomas Toivonen

# PUURAKENTEISTEN PARVEKKEIDEN LASITTAMINEN, SUUNNITTELUOHJE

Opinnäytetyö  
Rakennustekniikka

Huhtikuu 2016

<b>Tekijä (tekijät)</b>	<b>Tutkinto</b>	<b>Aika</b>
Tuomas Toivonen	Insinööri	Huhtikuu 2016
Opinnäytetyön nimi Puurakenteisten parvekkeiden lasittaminen, suunnitteluohje		34 sivua 3 liitesivua
Toimeksiantaja Lumon Oy		
Ohjaaja Lehtori Jani Pitkänen		
<p><b>Tiivistelmä</b></p> <p>Puurakentaminen on pitkään keskittynyt Suomessa omakoti- ja vapaa-ajan rakennuksiin. Viimeisten vuosien aikana on myös asuinkerrostalorakentamisessa käytetty runkomateriaalina puuta. Siksi myös puurakenteiset parvekkeet ovat yleistyneet Suomessa ja muualla.</p> <p>Puurakenteisten parvekkeiden rakentamista ohjaavat lukuisat määräykset, ohjeet ja suunnittelun erityiskysymykset. Yhtenä vaikuttavana tekijänä ovat parvekkeen käyttäjän tarpeet. Lisäksi parvekejulkisivutuotteet, niiden tuenta rakenteisiin ja kustannustehokkuus tuovat omat vaatimuksensa parvekerakenteille.</p> <p>Opinnäytetyö ohjeistaa puurakenteisten parvekkeiden suunnittelijoita toteuttamaan parvekeratkaisut niin, että niihin kohdistuvat vaatimukset on mahdollista täyttää. Opinnäytetyö suosittaa suunnittelijalle muutamaa perustyyppiä parvekkeista. Näitä parveketyppejä ja niihin liittyviä ohjeita käyttämällä voidaan varmistaa vaatimuksenmukainen parvekerakenne.</p> <p>Keskeisenä tavoitteena on myös mahdollistaa Lumon Oy:n parvekejulkisivutuotteiden asentaminen toteutettaviin puurakenteisiin parvekkeisiin.</p> <p>Hyvällä hankesuunnittelulla voidaan vaikuttaa ratkaisevasti rakennuksen kokonaiskustannuksiin. Tämä pätee myös parvekkeiden suunnitteluun ja rakentamiseen.</p>		
<p><b>Asiasanat</b> puurakentaminen, parveke, parvekejulkisivu, parvekelasi</p>		

Author (authors) Tuomas Toivonen	Degree Bachelor of Science	Time April 2016
Thesis Title The balcony facade of wooden balconies, planning guide		34 pages 3 pages of appendices
Commissioned by Lumon Oy		
Supervisor Jani Pitkänen, Senior Lecturer		
<p><b>Abstract</b></p> <p>Wood building in Finland has a long history focusing on single family houses and recreational buildings. During the past few years wood has been used also in the construction of wooden apartment buildings. As a result, wooden balconies have become more common in Finland and elsewhere.</p> <p>Number of regulations, guidelines and special questions of planning are guiding the planning of wooden balconies. Needs of end-users are also an important starting point for the design. Balcony façade products, supporting details and cost efficiency set specific requirements to balcony structures.</p> <p>This thesis is guiding the designers of wooden balconies to plan balcony solutions to meet all requirements. This thesis also recommends a few basic balcony types to designers. By using those balcony types and guidelines it is possible to ensure the compliant balcony construction.</p> <p>One of the main goals is to enable the installation of Lumon balcony facade products to wooden balconies.</p> <p>Good project planning can decisively affect to the overall cost of the building. This also applies to the planning and implementation of balconies.</p>		
<p><b>Keywords</b> wood building, balcony, balcony façade, balcony glazing</p>		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	YLEISET PERIAATTEET PARVEKKEIDEN SUUNNITTELUSSA.....	7
2.1	Puurakentaminen suomessa .....	7
2.2	Parvekkeiden lasittaminen.....	8
2.3	Yleiset määräykset .....	8
2.4	Parvekkeen koko .....	8
2.5	Paloturvallisuus.....	9
3	PARVEKEJULKISIVU RAKENNUKSEN OSANA.....	12
3.1	Rakennusmääräykset .....	12
3.2	Paloturvallisuus.....	13
3.3	Lasituksen rakenteita suojaava vaikutus .....	15
3.4	Ilmatiiveys ja ilmanvaihtuvuus .....	15
3.5	Ääneneristävyys .....	16
3.6	Sisäilmasto ja energiatalous .....	17
4	PUUPARVEKKEIDEN RAKENTEET.....	18
4.1	Puurakenteisten parvekkeiden yleisimmät rakenteet.....	18
4.2	Lumon Oy:n parvekejulkisivujärjestelmä.....	19
4.2.1	Lumon-kaide .....	20
4.2.2	Lumon parvekelasitus .....	20
4.3	Suunnittelussa huomioitavat asiat .....	21
4.3.1	Liittymät ja muut suunnitteluun vaikuttavat detaljit .....	21
4.3.2	Parvekejulkisivun mitoittamiseen vaikuttavat asiat.....	23
5	JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO.....	24
5.1	Suositeltavat parvekeratkaisut.....	24
5.1.1	Sisäänvedetty parveke .....	24
5.1.2	Ulokeparveke kiinteillä pieliseinillä .....	26
5.1.3	Ulokeparveke pilari-palkkirakenteella.....	27
5.2	Kehityskohteita .....	29
5.2.1	Suunnitteluohjeet kuntoon.....	29

5.2.2	Paloturvallisuus .....	30
6	LOPUKSI .....	30
	LÄHTEET .....	31
	LIITTEET	

Liite 1. Päälle asennettavan kaiteen rakenne ja profiilivaihtoehdot

Liite 2. Otsaan asennettavan kaiteen rakenne ja profiilivaihtoehdot

Liite 3. Parvekelasituotteen rakenne

## 1 JOHDANTO

Parveke on ollut jo vuosikymmeniä oleellinen elementti asuinkerrostalojen arkkitehtuuria ja asiakasvaatimuksia. Perinteisesti asuinkerrostaloihin on rakennettu betonirakenteisia parvekkeita, joko paikalla valaen tai elementteihin perustuen.

Viimeisien vuosien aikana puurakenteiset asuinkerrostalot ovat yleistyneet. Puuinfon www-sivujen mukaan yli kaksikerroksisia puurakenteisia asuinkerrostaloja on tähän mennessä rakennettu Suomeen 37 kpl ja tällä hetkellä suunnitteilla on yli 6000 asunnon verran lisää. (1.)

Lasi- ja alumiinirakenteiset parvekekaiteet ja parvekelasi ovat puolestaan vaikinnuttaneet asemansa parvekejulkisivurakenteissa.

Opinnäytetyön toimeksiantajana on parvekkeiden ja terassien lasittamiseen erikoistunut Lumon Oy. Lumon konsernin liikevaihto vuonna 2015 oli 105M€ ja työntekijöitä yrityksellä on n. 850. Lumon Oy:n tavoitteena on lisätä arkkitehtien ja suunnittelijoiden tietoisuutta parvekejulkisivurakenteista ja niihin vaikuttavista tekijöistä.

Tässä opinnäytetyössä ohjeistetaan puurakenteisten kerrostalojen suunnittelijoita huomioimaan parvekkeet, parvekejulkisivutuotteet ja niiden vaatimukset suunnittelutyössään. Ohjeessa ei keskitytä detaljeihin, vaan annetaan kokonaiskuva siitä, mitä asioita parvekkeen ja parvekejulkisivun suunnitteluun liittyy.

## 2 YLEISET PERIAATTEET PARVEKKEIDEN SUUNNITTELUSSA

Parvekkeiden rakentamista voidaan pitää keskeisenä osana asuntorakentamista, koska lähes kaikkiin uusiin kerrostaloasuntoihin suunnitellaan parvekkeet. Parvekkeet ovat asuntokohtaisia ulkotiloja, jolloin niiden määräykset ja suunnittelukäytännöt poikkeavat sisätilojen suunnittelukäytännöistä. (2.)

Parveke on myös tärkeä elementti arkkitehtisuunnittelussa. Rakennuksen julkisivun ilme muodostuu nykyisin pitkälti parvekkeiden ulkonäön ja sijoittelun pohjalta. Tässä opinnäytetyössä keskitytään keskeisiin parvekesuunnittelua koskeviin määräyksiin.

### 2.1 Puurakentaminen suomessa

Suomen kansantalouden näkökulmasta metsäteollisuudella on merkittävä asema. Metsäteollisuuden osuus bruttokansantuotteesta on 5 % ja se kattaa viidenneksen vientituloista. Lisäksi metsäteollisuus työllistää Suomessa 200000 työntekijää. (1.)

Suomen metsät ovat puurakentamisen näkökulmasta valtava raaka-ainevarasto: metsät kasvavat 100 miljoonaa kuutiota vuosittain. Tästä määrästä käytetään erilaisiin tarkoituksiin vain 55 %. Määrää voitaisiin kasvattaa noin 20 miljoonalla kuutiolla vuositasolla. Puurakentamisella olisi myös kasvupotentiaalia Suomessa. (1.)

Ilmastonmuutoksen hidastamisen kannalta puurakentamista kannattaisi suosia. Arviolta lähivuosina tullaan rakentamismääräyksissä huomioimaan myös eri rakennusmateriaalien aiheuttamat ympäristövaikutukset. Tässä tarkastelussa puu materiaalina on vahvoilla. Puu on uusiutuva rakennusmateriaali ja puisten rakennusmateriaalin valmistamisesta aiheutuvat ympäristöhaitat ovat pienet verrattuna teräkseen tai betoniin. (1.)

Pienimittakaavaisessa rakentamisessa puun käyttö on suosittua. 80 % rakennettavista omakotitaloista on puurakenteisia ja vapaa-ajan rakennuksista jopa 99 %. Kerrostalorakentamisessa puolestaan puun käyttö on vähäisempää: markkinaosuus yli 2-kerroksisissa kerrostaloissa on yksi prosentti. (1.)

## 2.2 Parvekkeiden lasittaminen

Parveke on suomalaisessa kerrostaloarkkitehtuurissa keskeinen elementti. Rakennusten yksilöllinen julkisivu perustuu usein parvekejulkisivurakenteisiin. Parvekkeiden avulla voidaan luoda kerrostaloon asuntokohtaisia ulkotiloja. Asumisen kannalta on tärkeää, että nämä tilat suojataan parvekelaseilla ja lasit aurinkosuojaverhoilla. Tällöin näiden ulkotilojen käyttömahdollisuudet laajenevat ja parvekkeen rakenteet pysyvät suojassa säärasituksilta.

Voimakkaan kaupungistumisen myötä omakotitalon pihapiiri on vaihtunut asuntokohtaiseen parvekkeeseen, joka palvelee asukkaiden ulkoasumisen tarpeita. Nykyään lähes kaikki uudisrakennusten parvekkeet lasitetaan ja korjausrakentamiskohteissa 60 – 70 %. Tämä tarkoittaa käytännössä, että asuntokohtaisista parvekkeista on Suomessa lasitettu 500000 parvekettä, eli n. 75% parvekkeista on lasitettu. 1990-luvulla yleistyneestä parvekkeiden lasittamisesta on muodostunut Suomessa maan tapa. (3.)

## 2.3 Yleiset määräykset

Puurakenteisten parvekkeiden suunnittelua ohjaavat pääasiassa samat lainalaisuudet, joihin on jo totuttu betonirakenteisten parvekkeiden suunnittelussa. Rakennesuunnittelijalla tulee olla suunnittelupätevyys kantaviin rakenteisiin ja lisäksi kokemusta puurakenteiden suunnittelusta.

Puurakenteisten parvekkeiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon säärasitukset (kosteus, pakkanen, lämpötilojen vaihtelu ja UV-säteily). Lisäksi on otettava huomioon ilmakehän ja ympäristön aggressiiviset aineet, jotka voivat vaikuttaa rakenteisiin (esim. teräskiinnikkeisiin). (4.)

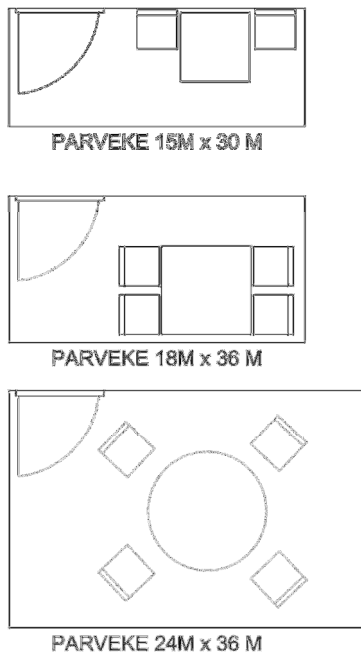
Parvekerakenteet mitoitetaan normaaleille kuormille SFS-EN 1990 mukaisesti. Näitä ovat rakenteen omapaino, hyötykuorma, tuuli- ja lumikuormat sekä törmäys ja onnettomuuskuormat. Parvekerakenteissa tulee huomioida myös kaitteesta ja parvekelasituksista aiheutuvat kuormat. (5.)

## 2.4 Parvekkeen koko

Parvekkeen koko vaikuttaa oleellisesti käytettävyyteen ja myös talon arkkitehtuuriin. Kokoon vaikuttavat loppukäyttäjän tarpeet: mm. kalustamistarpeet ja arkkitehtoniset vaatimukset. Mikäli rakennusta suunnitellaan erityisryhmille, on



tämä huomioitava myös parvekkeen koossa. Kuvassa 1 havainnollistetaan parvekkeiden koon vaikutusta kalustamismahdollisuuksiin. (6.)



Kuva 1. Koon kasvaessa kalustamismahdollisuudet monipuolistuvat (6.).

Parvekkeen käytön ja toimivuuden kannalta pinta-alan tulisi olla vähintään 5 neliötä ja lyhyemmän sivun vähintään 1,8 metriä. Parvekkeiden mittoihin vaikuttavat myös vedenpoistoratkaisut. Vedenpoistouran pituus yhteen suuntaan kaatavana voi olla maksimissaan 4,3 metriä ja kahteen suuntaan kaatavana 6 metriä. (6.)

Parvekettä ei lasketa kerrosalaan, vaan se on kylmää ulkotilaa. Ympäristö-opas 72 määrittää myös yksiselitteisesti, että parveke voidaan suojata avattavilla rakenteilla, esimerkiksi parvekelaseilla. Lasitus ei saa kuitenkaan olla ulkoseinän omainen. (7,25.)

## 2.5 Paloturvallisuus

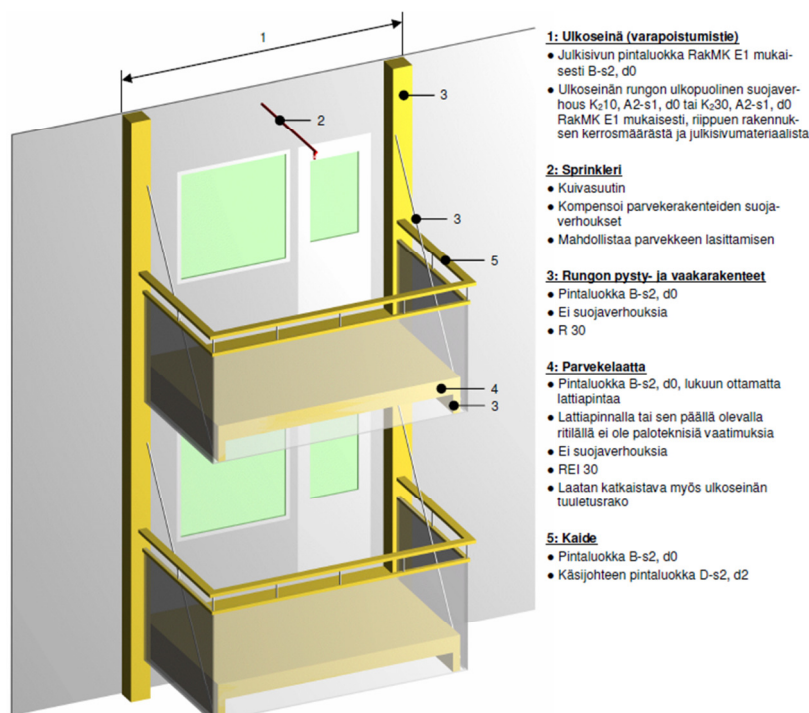
Nykyisten määräysten mukaan Suomessa on mahdollista rakentaa puurakenteisia asuin- ja toimistorakennuksia aina 8 kerrokseen asti. Tässä tarkastellaan erityisesti P2-luokan 3 – 8 kerroksisia asuin- ja toimistorakennuksia. Näiden parvekkeiden rakentamista koskevat seuraavat määräykset ja standardit:

- Suomen rakennusmääräyskokoelma osa E1, Rakennusten paloturvallisuus, Määräykset ja ohjeet 2011

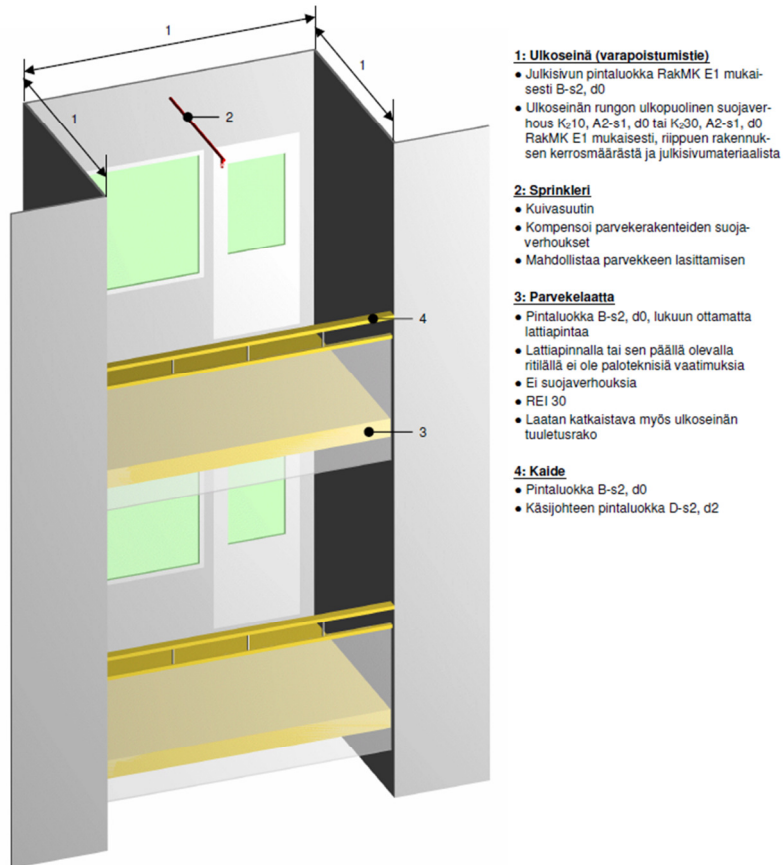
- SFS 5980 Asuntosprinklerilaitteistot. Osa 1: Suunnittelu, asentaminen ja huolto. (8.)

RakMK E1 määrittelee, että parvekkeen pintaluokissa noudatetaan ulkoseinän ulkopinnan vaatimuksia, parvekkeen suojaverhouksien osalta noudatetaan ulkoseinän ulkopinnalle ja tuuletusraon sisäpinnalle asetettuja suojaverhousvaatimuksia. Lisäksi RakMK E1 määrittää, että parvekkeiden kantavuuden osalta palonkestävyysvaatimus on puolet kerroksen kantavien rakenteiden vaatimuksista. SFS 5980 puolestaan määrittelee, että että sprinklatussa talossa myös parveke (tai luhtikäytävä) tulee sprinklata, mikäli se on umpinainen (esimerkiksi lasitettu). (8.)

RakMK E1 vaatimukset tarkoittavat käytännössä, että puiset parvekerakenteet tulisi suojaverhota A2-s1, d0-luokan suojaverhouksin. Tämän suora soveltaminen käyttöluokassa 3 olevien puurakenteiden verhoamisessa on kuitenkin kyseenalaista kosteusteknisistä syistä johtuen. Määräysten suora soveltaminen tulee kyseeseen vain tapauksissa, jossa parveke voidaan tukea ympäröiviin ulkoseinärakenteisiin. Erilliskannatettujen parvekkeiden puurakenteiden suojaaminen voidaan kompensoida varustamalla parveke sprinklereillä. Parvekkeet tulee myös aina suunnitella varapoistumisteinä. Kuvissa 2 ja 3 on esitetty parvekkeiden palotekniset vaatimukset. (8.)

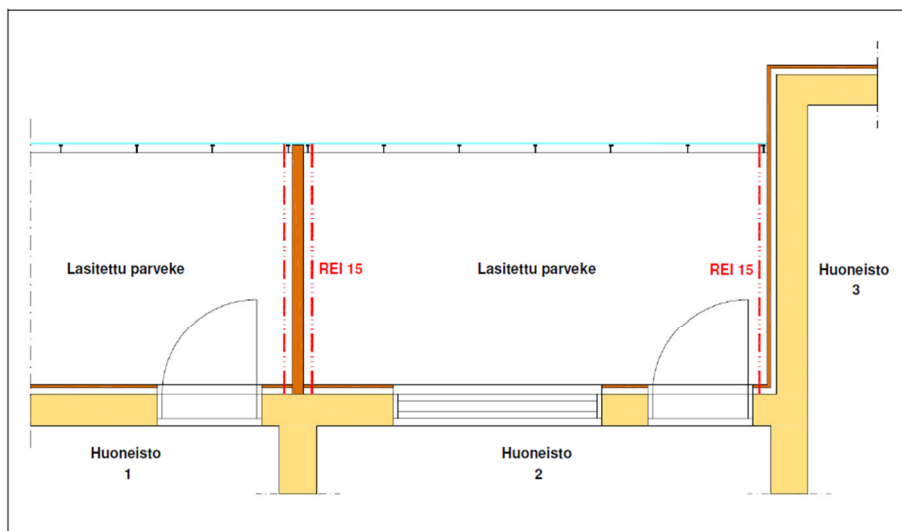


Kuva 2. Rungon ulkopuolisen parvekkeen palotekniset vaatimukset (8.).



Kuva 3. Sisäänvedetyn parvekkeen palotekniset vaatimukset (8.).

Parvekkeen osastointia viereiseltä parvekkeelta tai asunnosta ei ole ohjeistettu RakMK osassa E1. Pääkaupunkiseudulla on kuitenkin päädytty kuvan 4 mukaiseen ohjeistukseen, jota myös sovelletaan yleisesti. Palomääräyksiin palataan vielä tässä ohjeessa kohdassa 2.4.1 Rakennusmääräykset ja paloturvallisuus. (8.)



Kuva 4 Parvekkeiden välinen palo-osastointi (8.).

### 3 PARVEKEJULKISIVU RAKENNUKSEN OSANA

Kuten aiemmin todettiin, parvekkeen lasittamisesta on muodostunut jo normaali käytäntö Suomessa. Lähes kaikki rakennettavat tai korjattavat asuinkerrostalojen parvekkeet lasitetaan. Parvekkeiden kaiteet ovat useimmiten lasi-alumiinirakenteita ja niiden yläpuolinen osa lasitetaan parvekelasituksilla.

Lumon-parvekejulkisivu koostuu kaide- ja parvekelasijärjestelmästä, jotka integroituvat toisiinsa saumattomasti. Kuvassa 5 on asuinkerrostalon parvekejulkisivu Lumon-tuotteilla toteutettuna. (9.)

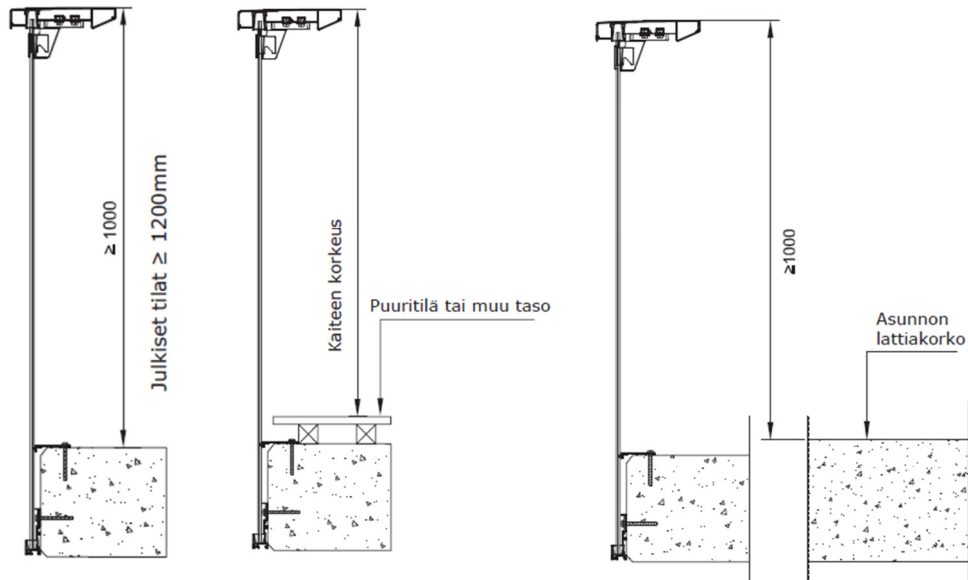


Kuva 5 Lumon-parvekejulkisivu (9.).

#### 3.1 Rakennusmääräykset

Parvekejulkisivujen toteutuksessa on huomioitava Eurokoodin ja kansallisten liitteiden määräykset ja ohjeet liittyen kantaviin ja jäykistäviin rakenteisiin (10.). Parvekejulkisivuun kohdistuvat kuormat määräytyvät rakennuksen sijainnin, harjakorkeuden ja referenssituulennopeuden perusteella. Lisäksi nurkka-alueella tuulikuormaa korotetaan (11.).

Lumon-kaidejärjestelmä on suunniteltu niin, että se täyttää RakMK osien F1 ja F2 määräykset. Ainoastaan kaiteen riittävä korkeus tulee varmistaa (Kuva 6). Parvekkeilta on käytännössä lähes aina yli 3 metrin putoamiskorkeus. Suojaa-va osa (lasi tai levy) ulottuu aina lattiasta käsijohteeseen ilman vaakarakoja. (11.)



Kuva 6. Kaiteen minimikorkeus ja sen määrittäminen (11.).

Lumon parvekejulkisivu suunnitellaan aina niin, että kaiteeseen kohdistuu myös parvekelasituksista aiheutuva kuorma. Tämä lisää merkittävästi kaiteelle kohdistuvaa rasitusta. (11.)

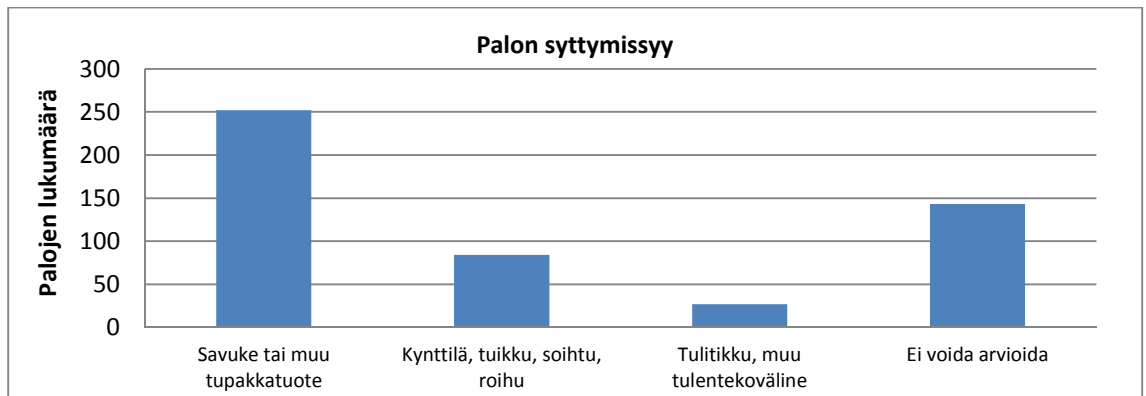
### 3.2 Paloturvallisuus

Parvekkeiden paloturvallisuutta on tutkittu melko vähän. Joitain tutkimuksia kuitenkin löytyy, ja tähän kappaleeseen on koottu niistä keskeiset tulokset.

Jari Heikkilä on väitöskirjatyössään selvittänyt, miten lasittaminen vaikuttaa parvekkeen käyttöön ja parveketupakointiin. Tutkimuksen perusteella parvekkeen lasittaminen lisäsi parvekkeen käyttöä 20 % ja parveketupakointi puolestaan väheni 40 %. Lisäksi selvityksen perusteella voidaan todeta, että keskimääräinen parvekkeen kalustus on melko vähäistä, vaikkakin parvekkeen koon kasvaessa kalusteiden määrä hieman kasvaa. Standardipalossa palokuorma on  $600 \text{ MJ/m}^2$ . Selvityksen perusteella parvekkeen tavanomainen palokuorma on arviolta kolmas- tai neljäsosa standardipalon palokuormasta ( $150 - 200 \text{ MJ/m}^2$ ). (12,152.)

Toiseksi parvekkeiden paloturvallisuutta on selvitetty Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilaston tietokannasta ainakin kahdella eri aikaan tehdyllä otannalla. Tietokannan tietojen mukaan parvekepalojen määrä ei ole tapahtunut muutoksia vuosien 1996 – 2001 välisenä aikana. Tuona ajanjaksona parvekepaloja on ollut 130 kappaletta, joiden aineelliset vahingot ovat olleet pää-

sääntöisesti pienet. Vain muutamissa tapauksissa palo oli levinnyt parvekkeelta joko ylöspäin tai sivulle. Suurempi henkilöriski on palon leviämisessä huoneiston sisälle. Vuosien 2004 – 2010 välisenä aikana tietokantaan on kirjattu 506 parvekkeella syttynyttä paloa. Aineistosta käy ilmi, että parvekepalojen määrä on kasvanut tuolla ajanjaksolla noin 10 parvekepalon vuosivauhtia. Palojen lisääntyminen näyttää johtuvan parvekkeiden määrän ja koon kasvusta, koska suuria parvekkeita käytetään pieniä enemmän. Yleisin parvekepalon syttymissy on savuke tai muu tupakkatuote (Kuva 7). (13.)



Kuva 7. Tupakkatuotteet aiheuttivat 50 % parvekepaloista vuosien 2004-2010 aikana (13.).

Kolme parvekepaloa neljästä on rajoittunut parvekkeen sisäpuolelle. Lasittamattomilla parvekkeilla luku on 76% ja lasitetuilla 72%. Lasitetuilla parvekkeilla palon leviäminen koko rakennukseen on selvityksen mukaan ollut harvinaisempaa kuin lasittamattomilla parvekkeilla. Vastaavasti palon leviäminen parvekkeelta huoneiston sisälle on lasitetulla parvekkeella yleisempää. Suurimaksi osaksi vauriot ovat olleet savuvahinkoja, koska lasitettujen parvekkeiden sammutustyö on suoritettu huoneiston sisältä ja parveke-oven avaaminen on aiheuttanut savun kulkeutumisen asuntoon. Avoparvekkeella tätä ongelmaa ei ole, koska savukaasut pääsevät tuulettumaan ulkoilmaan. (13.)

Lisäksi VTT ja Insinööritoimisto Markku Kauriala ovat tutkimuksessaan selvittäneet, ettei yhteyttä parvekepalojen ja parvekelasitusten välille voida osoittaa. Tutkimuksesta käy ilmi, että lasituksilla suljetun parvekkeen palo kehittyy hapenpuutteen vuoksi hitaammin, jolloin lämpötilojen nousu parvekkeella on hitaampaa kuin avoparvekkeella. Lämpötilojen noustessa parvekelasitus hajoaa ja palo kehittyy samalla tavalla kuin lasittamattomilla parvekkeilla. Tutkimuksen perusteella voidaan siis todeta, että lasitus ei ole palon kehittymisen kannalta milloinkaan huonontava tekijä, vaan joko neutraali tai tilannetta parantava.

va tekijä. Tutkimuksen perusteella voidaan myös todeta, että parvekkeen osastoinnin tärkein tehtävä on ohjata palon kehittymistä toivottuun suuntaan, jolloin riittävän suojan antaa jo nykyisinkin käytössä oleva EI15 luokan osastointi. (14.)

### 3.3 Lasituksen rakenteita suojaava vaikutus

Parvekkeen lasittamisen keskeisimpänä hyötynä voidaan pitää rakenteita suojaavaa vaikutusta. Lasituksilla voidaan suojata parvekerakenteita kohdassa 2.1 esitetyiltä säärasituksilta. Lasitukset suojaavat parvekettä kosteudelta ja sitä kautta myös pakkasen aiheuttamilta rasituksilta. Yksittäisistä rasituksista suurin on parvekkeisiin kohdistuva viistosaderasitus, joka rasittaa erityisesti eteläjulkisivuja (15.).

Parvekkeen vedenpoisto on suunniteltava niin, että kosteusongelmia ei pääse syntymään. Parvekelaattojen kallistus tulee olla minimissään 1:80 ja vedenpoistourassa 1:100. (15.)

### 3.4 Ilmatiiveys ja ilmanvaihtuvuus

RakMK osan D2 mukaan ilmanvaihtuvuus muissa kuin asuinrakennuksissa suunnitellaan ja toteutetaan niin, että käytön aikana ulkoilmavirta on vähintään  $0,35(\text{dm}^3/\text{s})/\text{m}^2$  ja käyttöajan ulkopuolella vähintään  $0,15(\text{dm}^3/\text{s})/\text{m}^2$ . Huoneessa, jonka huonekorkeus on 2,5m, vastaavat luvut ovat 0,5 1/h ja 0,2 1/h. (16.)

Lasitettu parveke ei ole jatkuvassa käytössä, jolloin vähimmäistaso parvekkeella on 0,2 1/h lasien ollessa suljettuna. Lumon Oy:n teknisen kansion mukaan tiivistetyt parvekkeet mahdollistavat tämän vähimmäistason. Käytön aikana lasituksia voidaan avata tarpeen mukaan, jolloin päästään tasoon 0,5 1/h.

Mikäli parvekkeen kautta otetaan korvausilma koko asuntoon, on ilmanvaihdon osalta esitettävä erillinen ilmanvaihtosuunnitelma. Yhden huoneen korvausilma on mahdollista ottaa parvekkeen kautta. (17.)

Parvekkeen ilmanvaihto on painovoimainen. Parvekejulkisivulasituksissa olevien rakojen (lasien väliset raot) kautta ilma vaihtuu luonnollisesti. Parvekejulkisivujärjestelmästä löytyy rakoja myös rakenteen ylä- ja alaosaan, jotka ovat

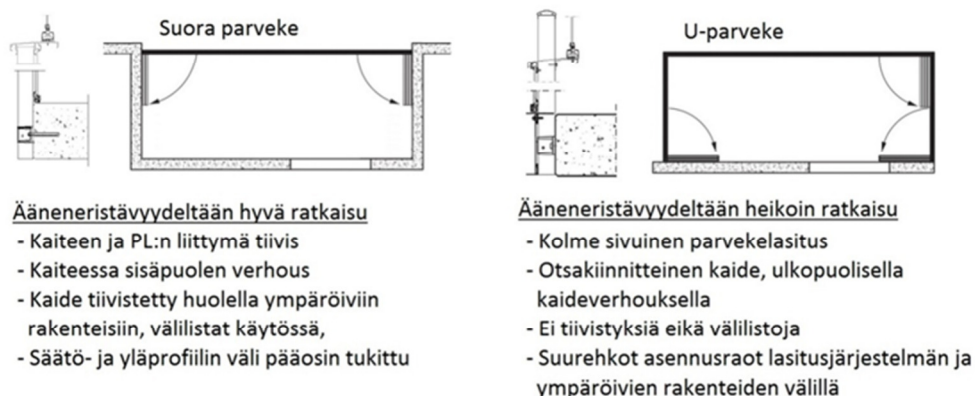
edellytyksenä painovoimaiselle ilmanvaihdolle. Voidaankin siis todeta, että epätiivis lasitusrakenne on välttämätön onnistuneen tuuletuksen ja ilmanvaihdon kannalta.

### 3.5 Ääneneristävyys

Suurimmille sallituille melutasoille on asetettu rajat Valtioneuvoston päätöksessä melutason ohjearvoista (993/1992). Kerrostalojen parvekkeet luetaan kuuluvaksi asuntojen pihoihin. Tällöin parvekkeiden melutaso ei saa ylittää melun A-painotetun ekvivalenttitason päiväohjearvoa 55 dB ja yöohjearvoa 50 dB. Vuoden 1992 jälkeen asemakaavoitetuilla alueilla yöohjearvo on ollut 45 dB. Mikäli meluohjearvo ylittyy, parvekkeen melutaso on vaimennettava alle ohjearvon esim. lasittamalla. (18.)

Parvekelasien ääneneristävyyttä on tutkittu laajasti mm. Helimäki Akustikkojen laboratoriossa ja toteutetuissa kohteissa. Lisäksi aiheesta on tehty diplomityön yhteydessä laboratoriomittauksia, joissa mitattiin Lumon Oy:n neljää erityyppistä parvekejulkisivuratkaisua (ks. Kananen, 2015).

Tutkimusten perusteella voidaan todeta, että parvekkeen lasittamisella voidaan perustapauksissa päästä tapauskohtaisesti 6 – 20 dB vaimennukseen. Lisäksi on mahdollista parantaa ratkaisua tiivistämällä lasitusratkaisua ja käyttämällä lisäksi muita tekniikoita. (19.) Kuvassa 8 havainnollistetaan hyvä ja heikoin ratkaisu. (19.)



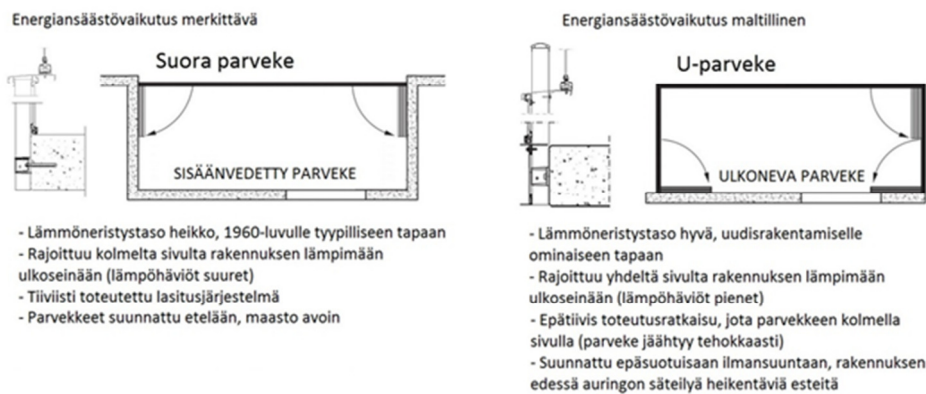
Kuva 8. Esimerkkiratkaisut hyvästä ja heikosta ratkaisusta (19.).



### 3.6 Sisäilmasto ja energiatalous

Vuonna 2013 voimaan astuneessa energiatodistusasetuksessa sekä asetuksessa rakennusten energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä asetetaan vaatimuksia myös korjausrakennuskohteille. Vaihtoehtoina soveltamisessa on rakennusosakohtaiseen ja laskennalliseen energiankulutukseen tai laskennalliseen kokonaisenergiankulutukseen perustuva tarkastelu.(20;21)

Parvekelasien energiansäästövaikutuksia on tutkittu Kimmo Hilliahon diplomityössä mm. kenttämittauksia tekemällä. Tutkimuksen mukaan parvekelasien vaikutus 80 m<sup>2</sup> asuinhuoneiston lämmitysenergiankulutukseen oli Suomessa 3,4 - 10,7 % ja keskimäärin 5,9 %. Suurin yksittäinen vaikutus energiansäästöön oli tuloilman sisäänottoratkaisulla. Muita vaikuttavia tekijöitä ovat rakennuksen sijainti, parvekkeen ilmansuunta, parvekkeen tyyppi ja rakennuksen rakenteet. Kuvassa 9 havainnollistetaan ero parveketyyppien välillä. (22.)

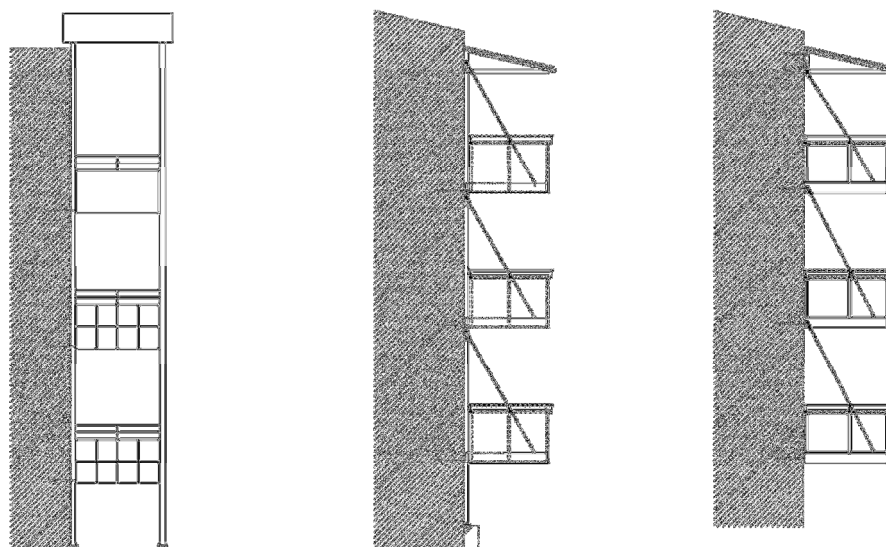


Kuva 9. Esimerkkikuvat parveketyypin vaikutuksista energiansäästöön.

## 4 PUUPARVEKKEIDEN RAKENTEET

### 4.1 Puurakenteisten parvekkeiden yleisimmät rakenteet

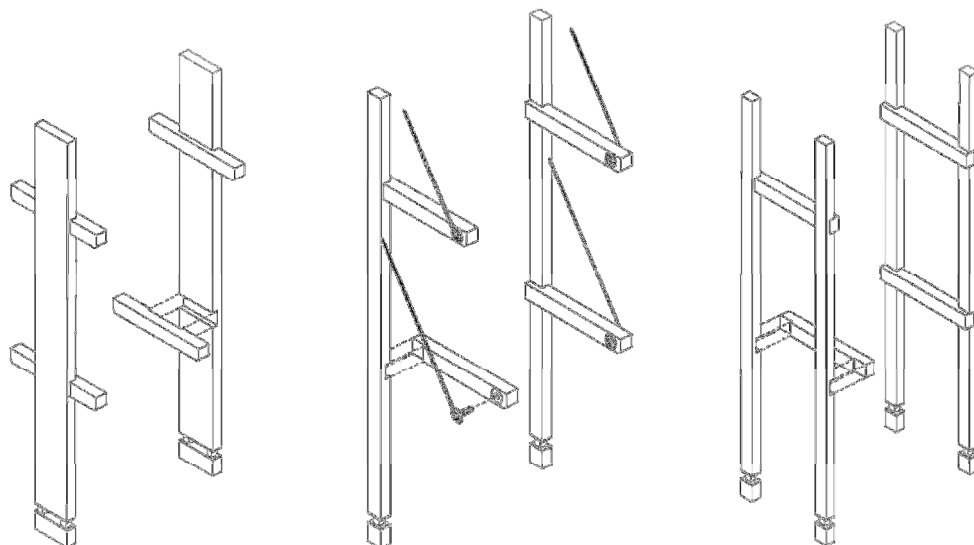
Parvekkeisiin liittyvä termistö on tuttua jo betonirakenteiden puolelta. Parvekkeet voidaan jakaa rungon ulkopuolisiin ja runkoon upotettuihin parvekkeisiin. Puolestaan keskinäisen sijoittelun perusteella parvekkeet voidaan erottaa erillisparvekkeet, kaksoisparvekkeet ja kytketyt parvekkeista. Lisäksi eri rakennemalleja ovat itsekantavat ja ripustetut parvekkeet (Kuva 10). Itsekantavilla parvekkeilla tarkoitetaan parvekkeita, joiden kantavuus ei ole riippuvainen rakennuksen runkorakenteista. Ripustetut parvekkeet kiinnitetään esimerkiksi vetotangoilla rakennuksen kantaviin rakenteisiin. (6.)



Kuva 10 Itsekantava, osittain itsekantava ja ripustettu parveke (6.).

Puurakenteisten parvekkeiden runkorakenteet perustuvat usein samoihin rakennetyyppeihin, joilla asuinkerrostalojen rungot ovat toteutettu. Tässä ohjeessa keskitytään kahteen perusrakenteeseen:

- pilari-palkki- järjestelmällä toteutettuihin parvekkeisiin (Kuva 11) ja
- CLT- rakenteisiin parvekkeisiin (ristiin liimattu massiivipuu).



Kuva 11 Pilari-palkki – järjestelmällä toteutettuja parvekkeen runkorakenteita (23.).

Ripustetun parvekkeen etuna on, että sen sijoittelu rakennuksessa on va-  
paampaa. Itsekantavat rakenteet puolestaan mahdollistavat parvekkeiden ra-  
kentamisen rakennuksen julkisivurakenteesta riippumatta. Esimerkiksi korja-  
usrakennuskohteissa itsekantava rakenne on monesti yksinkertaisin ratkaisu.  
(23.)

CLT-rakenteiset parvekkeet on myös mahdollista toteuttaa itsekantavana tai  
ripustettuna. CLT-levyt toimivat rakenteissa samalla kantavina ja jäykistävinä  
rakenteina. Liitokset voidaan työstää levyihin jo tehtaalla mittatarkasti. (23.)

CLT-rakenteen etuina voidaan pitää mm. keveyttä, rakenteellisia ominaisuuksia  
ja hyvää palonkestoa massiivirakenteen ansiosta. Yleensäkin puuraken-  
teinen parveke on betoniparveketta huomattavasti kevyempi. (23.)

#### 4.2 Lumon Oy:n parvekejulkisivujärjestelmä

Parvekejulkisivujärjestelmä koostuu kaide- ja parvekelasijärjestelmästä. Yh-  
dessä nämä tuotteet muodostavat yhtenäisen parvekejulkisivun. Tuotteet on  
suunniteltu niin, että niiden integrointi toisiinsa on mahdollisimman yksinker-  
taista ja helppoa. Kaiteen mitoittamisessa huomioidaan aina parvekelaseista  
aiheutuvat kuormat. Lumon Oy mitoittaa julkisivurakenteet kohdekohtaisesti  
perustuen standardeihin EN 1990, EN1991-1-1, EN 1993-1-3, EN 1991-1-4  
sekä Suomen kansallisiin liitteisiin ja RIL 201-1-2011 julkaisuun.

Järjestelmän materiaaleina ovat alumiini ja lasi. Kaikki komponentit ja kiinnitysosat ovat ruostumattomista materiaaleista valmistettuja. Parvekelasijärjestelmässä käytetään karkaistua lasia ja paksuus vaihtelee 6-10 mm riippuen lasituskorkeudesta ja kuormista. Alumiiniprofiilit ovat polyesterijauhemaalattuja ja maalauksessa käytetään RAL-kartaston mukaisia värisävyjä. Kaidejärjestelmässä lasi on puolestaan laminoitua turvalasia. Tarpeen vaatiessa myös kaidelasit on mahdollista karkaista. Kaidelasin väri saadaan aikaiseksi kalvolalla, joka laminoidaan kahden lasilevyn väliin. Värejä on saatavilla kymmeniä. Kaidelasilla on mahdollista myös tuoda julkisivuun ilmettä hiekkapuhalluksen, digiprintin tai silkkipainon avulla. (24;11.)

#### 4.2.1 Lumon-kaide

Kaiteen tuenta perustuu jäykkään käsijohteeseen, jonka avulla parvekejulkisivuun kohdistuvat kuormat viedään ympäröiville rakenteille. Tästä johtuen on tärkeää kiinnittää huomiota käsijohteen ja seinärakenteen välisiin liittyimiin sekä käsijohteen jänneväliin. U-parvekkeissa ja pitkissä jänneväleissä käsijohdetta voidaan tukea tukitolpalla. Tällöin on huomioitava tukitolpan kiinnitys parvekkeen lattiarakenteisiin. (11.)

Järjestelmän keskeinen rakenne on hyvin yksinkertainen. Se koostuu käsijohteesta, lasista, alapaarteesta ja kiinnikkeistä. Kaide voidaan asentaa vaihtoehtoisesti joko laatan päälle tai otsaan. Verhouksena voidaan käyttää laminoitua turvalasia aina 12 mm:n (6+6) paksuuteen asti. Myös levy- ja pinnaverhoukset ovat mahdollisia. Kaidejärjestelmän yleisimmät rakenteet, kiinnikkeet ja seinäliittymät on kuvattu liitteissä 1-3. (11.)

#### 4.2.2 Lumon parvekelasitus

Lumon parvekelasitus on pystypuitteeton, sisäänpäin aukeava lasitusjärjestelmä. Tämä järjestelmä koostuu kahdesta vaakasuuntaisesta profiilista ja niiden väliin erillisillä komponenteilla asennettavista karkaistuista lasilevyistä (Liite 3). (11.)

Parvekelasijärjestelmä kiinnitetään säätö- ja yläprofiilin avulla parvekkeen kattorakenteisiin. Lasituksen paino kohdistuu yläpuolisille rakenteille. (11.)

Karkaistun lasilevyn paksuus on parvekkeen korkeudesta ja rakenteeseen kohdistuvista kuormista riippuen 6 – 12mm:n paksuinen. Karkaistu lasi hajoaa

rikkoutumistilanteessa pieniksi muruiksi, eikä tällöin aiheuta vakavaa henkilövaaraa parvekkeelle eikä parvekkeen alapuolisille alueille. (24.)

Parvekelasitus voidaan avata osittaan tai kokonaan. Avautuessaan lasielementit muodostavat siistin paketin, joka voidaan lukita seinälukolla seinärakenteeseen. Parvekelasijärjestelmä voidaan asentaa joko kaiteen päälle tai täyskorkeana lattiasta kattoon. (24.)

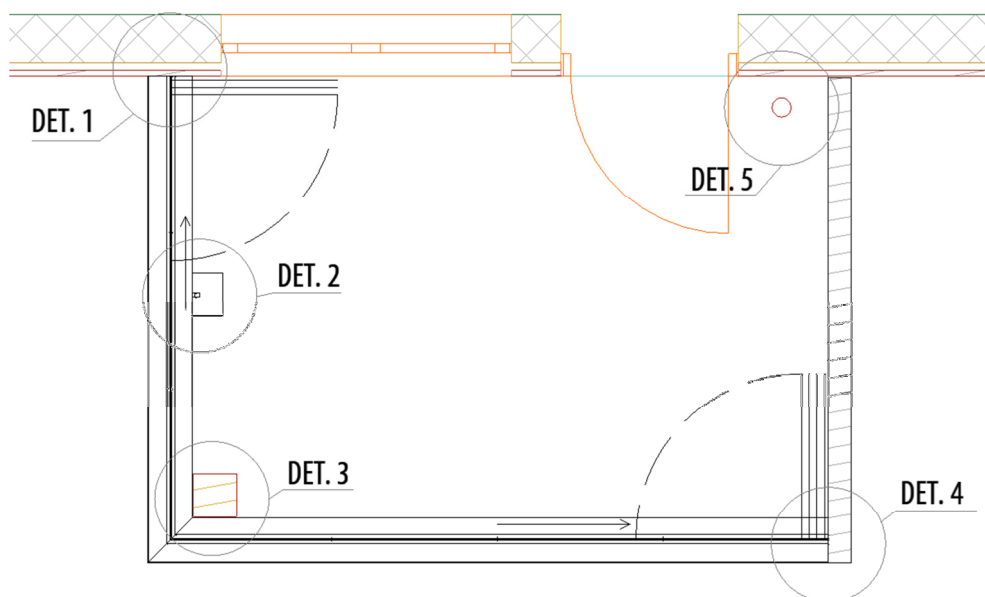
Parvekkeen lasittaminen ei vaikuta kerrosalaan. Ympäristöopas 72 toteaa yksiselitteisesti, että *Parvekettä ei lueta kerrosalaan*. Lisäksi ohjeessa mainitaan, että *parveke voidaan suojata avattavilla rakenteilla, esimerkiksi liukulaseilla, jos lasitus ei ole ulkoseinän omainen*. Ainoastaan lasituksen avattavuuteen annetaan ohjeita, eli vähintään 30% lasituksista tulee olla avattavia. Tämä toteutuu Lumon-parvekelasituksella käytännössä aina. (7.)

### 4.3 Suunnittelussa huomioitavat asiat

Suunnittelussa tulee huomioida parvekejulkisivujärjestelmän kiinnittämiseen ja lujuuteen liittyvät vaatimukset, tilantarve ja ulkonäköön vaikuttavat yksityiskohdat.

#### 4.3.1 Liittymät ja muut suunnitteluun vaikuttavat detaljit

Kuvassa 12 on määritetty keskeiset parvekkeen ja rakennuksen suunnittelussa huomioitavat asiat.



Kuva 12. Keskeiset parvekkeen suunnittelussa huomioitavat yksityiskohdat.

## DET 1

Parvekejulkisivujärjestelmän ja rakennuksen seinärakenteen liitoksessa tulee huomioida, että kuormat tulee viedä käsijohteelta seinärakenteelle. Seinärakenne tulee suunnitella niin, että seinäkiinnike päästään kiinnittämään ja rakenne kestää kuormat (Kuva 13). Seinäkiinnityksen ankkureiden etäisyys laatan reunasta on ohjeistettu liitteissä 1 ja 2. Ikkunan etäisyys laatan reunasta tulee olla vähintään 250mm käsijohteen leveydestä johtuen. Seinärakenteen tulee olla suora kiinnityspisteessä, jotta rakenteesta saadaan tiivis. Parvekelasien avautumiselle on varattava esteetön tila. (11.)

## DET 2

Mikäli kaiderakenne vaatii keskituen, tämän kiinnityskohta parvekelaattaan on suunniteltava. Parvekelaatan rakenteiden tulee kestää tukitolpasta aiheutuvat kuormat. Usein joudutaan käyttämään läpipulttausta ankkuroinnissa. Myös vesieriste joudutaan tässä läpäisemään vesieristeen valmistajan ohjeiden mukaan. Lisäksi tukitolppaa käytettäessä ongelmaksi voi muodostua tukipainekestävyys. Ensisijaisesti parvekkeet tulee suunnitella niin, että keskitukia ei tarvitse käyttää. (11.)

## DET 3

Pilarien sijainti tulee suunnitella niin, että parvekejulkisivurakenteet mahtuvat joko pilarin ohi tai törmäävät täysin pilariin. Suositus on 225mm käsijohdetta käytettäessä, että laatan reunan ja pilarin välinen etäisyys on 205mm ja 160mm käsijohdetta käytettäessä 155mm. Pilarien mitoittamisessa tulee myös huomioida käsijohteesta siirtyvät kuormat. Parvekejulkisivujärjestelmä voidaan myös katkaista pilariin, jolloin kiinnityspisteiden suunnittelu tulisi tehdä liitteiden 1 ja 2 ohjeiden mukaisesti. (11.)

## DET 4

Parvekejulkisivun ja pielen liittymässä tulee huomioida kuten DET 1 kohdalla käsijohteelta siirtyvät kuormat. Seinäkiinnityksen ankkuroinnin etäisyydet on määritetty liitteissä 1 ja 2. Parvekejulkisivujärjestelmän ja pielen liittymästä tulee visuaalisesti siisti, kun pieliseinä tuodaan 30 – 40mm ulommas kuin parvekelaatan etureuna. Tällöin parvekejulkisivujärjestelmän ja pieliseinän liitty-

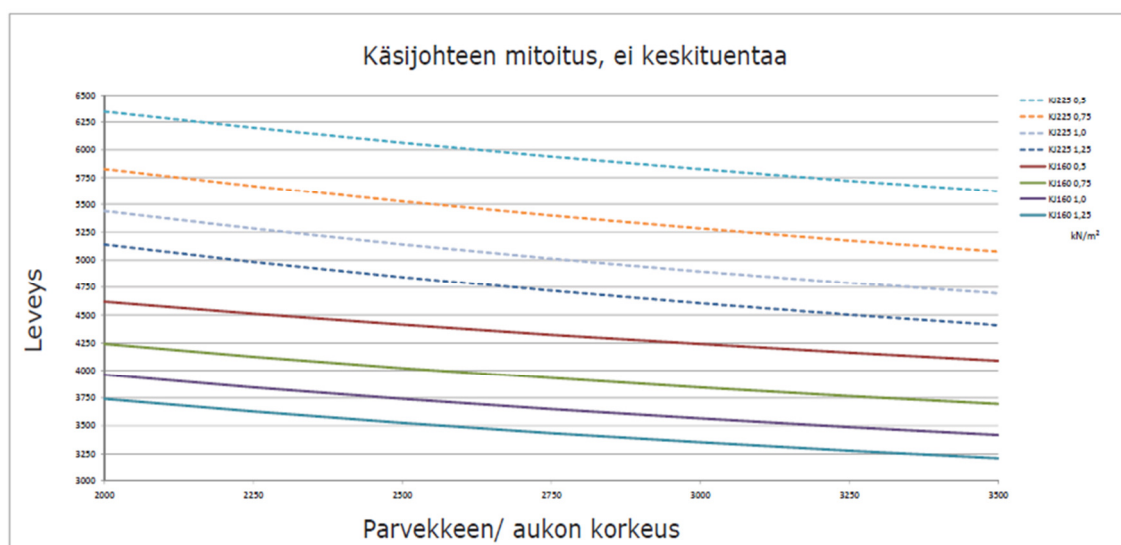
mästä tulee viimeistely ja tiivis. Myös lasituksen avautuminen esteettömästi on varmistettava. (11.)

#### DET 5

Vedenpoistojärjestelmä tulee sijoittaa parvekkeelle niin, että siitä ei muodostu estettä parvekelasien avautumiselle. Lisäksi laatan vesieristeen läpäisevät kiinnitykset on suunniteltava vedeneristysmateriaalin valmistajan ohjeen mukaan. (11.)

#### 4.3.2 Parvekejulkisivun mitoittamiseen vaikuttavat asiat

Järjestelmän keskeisenä rakenteena on kaiteen käsijohte. Käsijohteen valintaan vaikuttavat parvekkeen korkeus, parvekkeen pituus ja parvekejulkisivuun kohdistuva tuulen paine tai imu. Lumon Oy:n parvekejulkisivun rakenteissa huomioidaan aina myös parvekelaseilta kaiteelle välittyvä kuorma. Käsijohteen valinta voidaan tehdä yksiaukkoiselle (ei keskituentaa) parvekkeelle oheisesta kaaviosta (Kaavio 1). (11.)



Kaavio 1. Käsijohteen mitoituskaavio (11.).

Tukitolpan tarve määräytyy lisäksi parvekkeen muodon mukaan. Kolmesivuiselle parvekkeelle, jossa kannatus on ratkaistu esim. vetotangoilla, tarvitaan tukitolpat yli 800mm lyhyille sivuille. (11.)

## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

Parvekkeet ovat oleellinen osa asuntorakentamista. Parvekkeet lisäävät asumisviihtyisyyttä ja antavat rakennukselle sen ilmeen. Parvekkeisiin kohdistuu erilaisia vaatimuksia ja niistä myös aiheutuu kustannuksia. On tärkeää, että rakennusten hankesuunnitteluvaiheessa suunnitellaan tarkasti myös parvekerakenteet ja huomioidaan jo alkuvaiheessa erityisvaatimukset. Tällöin päästään haluttuun lopputulokseen kaikkien vaatimusten osalta.

### 5.1 Suositeltavat parvekeratkaisut

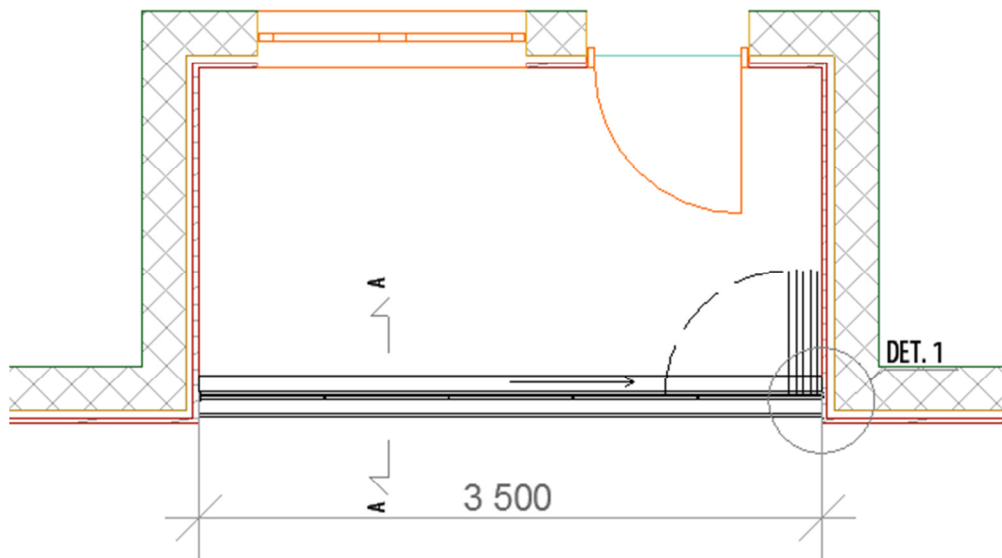
Tässä opinnäytetyössä kuvattujen suunnittelun erityiskysymysten ja parvekejulkisivujärjestelmän ominaisuuksien perusteella voidaan suositella muutamia parveketyyppejä. Suunnittelemalla parvekkeet näiden parveketyyppien periaatteella saavutetaan suurin kokonaishyöty. Näillä parvekkeilla on huomioitu käyttäjän tarpeet, viranomais määräykset, suunnittelun erityiskysymykset ja parvekejulkisivujärjestelmän kustannustehokkuus.

Tehokas parvekejulkisivuratkaisu perustuu tolpattomuuteen. Suosimalla parveketyyppejä, joissa ei tarvita erillisiä tukitolppia, saavutetaan aina tehokkain parvekejulkisivuratkaisu. Tolpaton parvekejulkisivu on mahdollista saavuttaa suosimalla suoria- ja L-parvekkeita tai varmistamalla, että kaiteen käsijohteen kiinnittäminen on mahdollista esim. parvekkeen pilareihin sopivin jännevälein. Käsijohteen kiinnittämisen mahdollistava seinärakenne on toinen oleellinen tolpattomuuden lähtökohta.

#### 5.1.1 Sisäänvedetty parveke

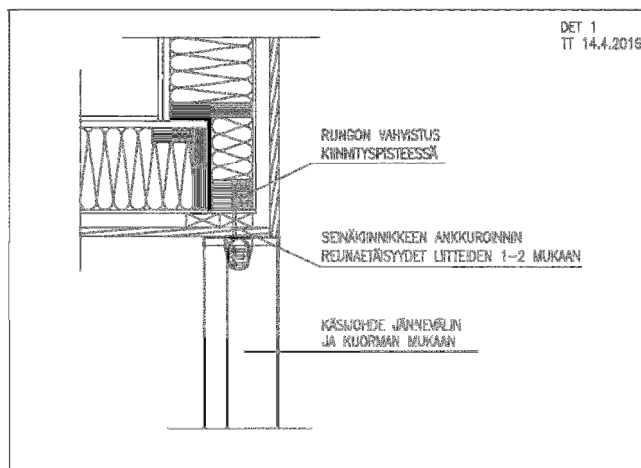
Tehokkain parveketyyppi on selkeästi sisäänvedetty parveke (Kuva 13). Tätä parveketyyppiä käyttämällä on mahdollista täyttää mm. ääneneristys- ja energiansäästövaatimukset. Myös parvekejulkisivurakenteet ovat kustannustehokkaita. Parvekelaatta voidaan toteuttaa palkeilla ja levytyksellä tai CLT-levyllä.



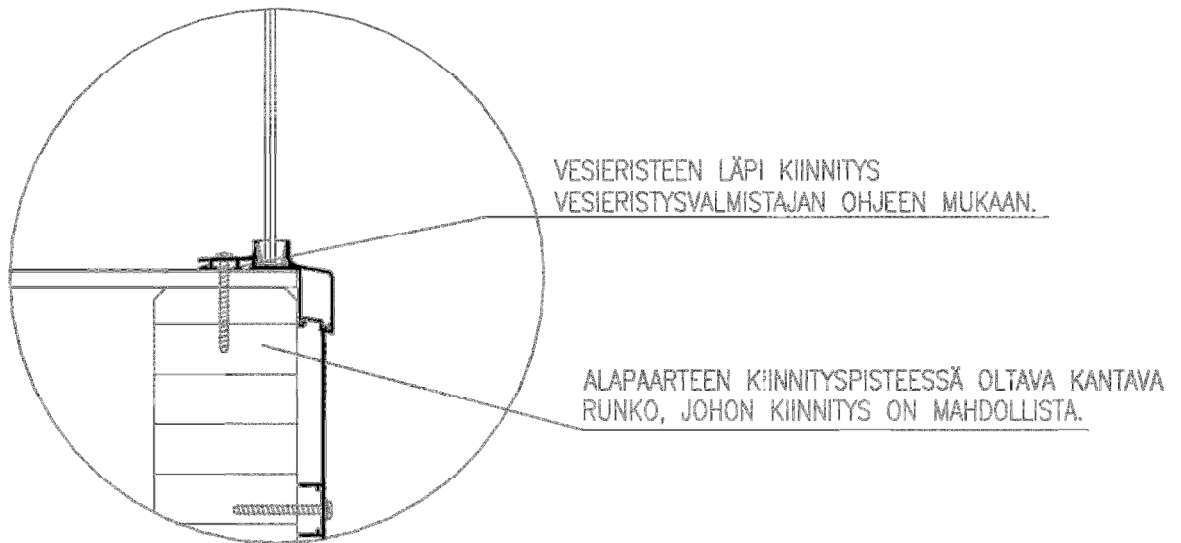


Kuva 13. Sisäänvedetty parveke.

Oleellista tässä parveketyypissä on varmistaa käsijohteen kiinnitys rakenteisiin DET 1 mukaan (Kuva 14) ja alapaarteen kiinnitys parvekelaattaan (Kuva 15). Alapaarteen kiinnityksessä on huomioitava vesieriste, jonka läpi kiinnitykset on tehtävä. Näissä kiinnityksissä on noudatettava vesieristevalmistajan ohjeita.



Kuva 14. DET 1. Käsijohteen kiinnityksen periaate



Kuva 15. Alapaarten kiinnityksessä huomioitavat yksityiskohdat

Mikäli parvekejulkisivun ulkopinta halutaan samaan tasoon julkisivun kanssa, laatan otsa on suunniteltava 30-50mm rakennuksen julkisivua sisemmälle.

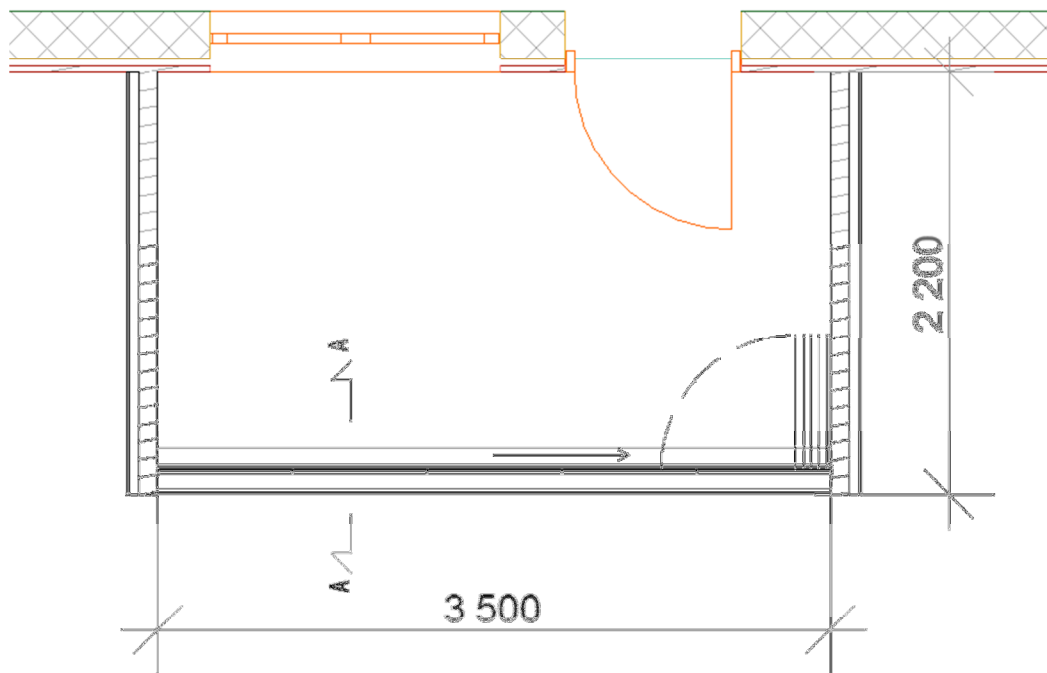
Sisäänvedetyn parvekkeen huono puoli on, että rakennuksen ulkovaipan pinta-ala kasvaa. On selvää, että tällä on myös kustannusvaikutuksia materiaaleista ja työkustannuksista johtuen.

#### 5.1.2 Ulokeparveke kiinteillä pieliseinillä

Lähes yhtä hyvä ratkaisu sisäänvedetyn parvekkeen ohella on ulokeparveke kiinteillä pieliseinillä (Kuva 16). Tästä hyvänä esimerkkinä voidaan pitää CLT-rakenteista niin sanottua noppa-parveketta. Tämän tyyppinen parveke voidaan asentaa päällekkäin itsekantavaksi parveketorniksi tai yksittäisparvekkeena, jolloin kiinnitykset rakennuksen runkoon on suunniteltava erillisillä kiinnikkeillä.

Parveketornit soveltuvat myös korjausrakennuskohteisiin, mikäli rakennuksen alla ei ole sijoitettuna esim. pysäköintitiloja ja perustusten rakentaminen parveketornille on mahdollista. Puurakenteisen parveketornin rakentaminen betonirakenteiseen asuinkerrostaloon on myös täysin mahdollista. Tätä vaihtoehtoa on ehkä vierastettu tai sitä ei olla osattu pitää edes vaihtoehtona betonirakenteisissa asuinkerrostaloissa.

Yksittäiset noppa-parvekkeet vaativat usein vetotankotuennan, jotta parvekkeen syvyyttä voidaan kasvattaa käytön kannalta sopiviin mittoihin. Tällöin vetotangot verhoillaan piiloon.



Kuva 16. Ulokeparveke kiinteillä pieliseinillä

Kuten sisäänvedetyssä parvekkeessa, tässäkin parveketyypissä on oleellista huomoida:

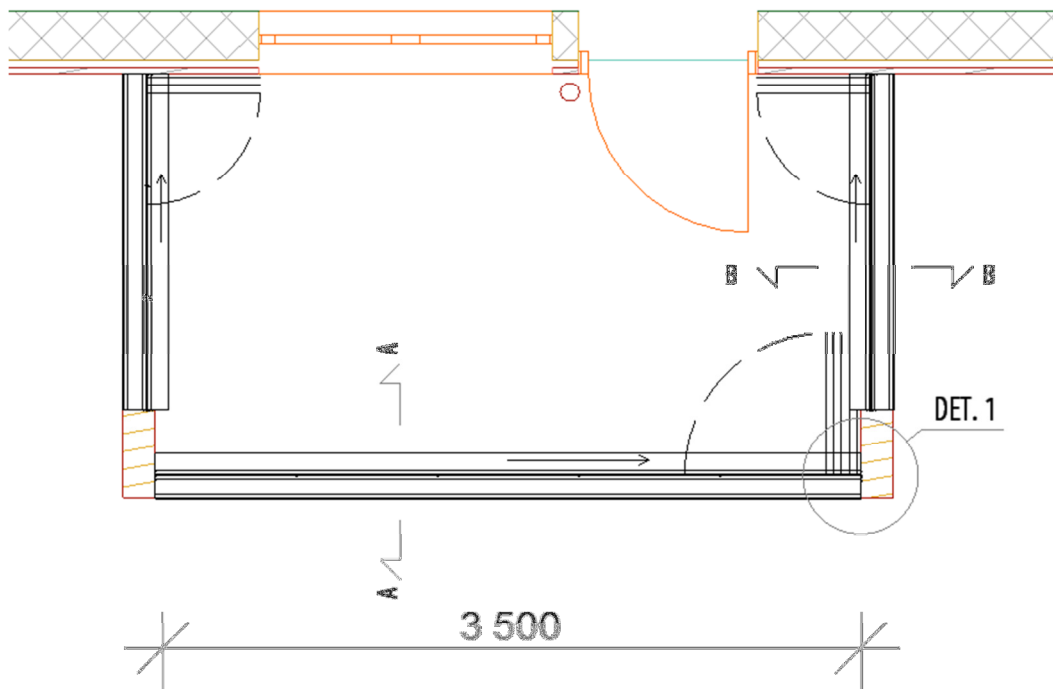
- käsijohteen kiinnitys, reunaetäisyydet ja rungon vahvistus tarvittaessa
- laatan otsan ja rakennuksen julkisivun välinen ero 30-50mm, mikäli halutaan, että parvekejulkisivujärjestelmä ja rakennuksen julkisivu ovat samassa tasossa
- alapaarteen kiinnitys

### 5.1.3 Ulokeparveke pilari-palkkirakenteella

Kolmantena parveketyyppinä on pilari-palkki –rakenteella toteutettu ulokeparveke (Kuva 17). Tämä parveketyyppi ei ole kaikilta osin yhtä tehokas kuin aiemmin esitetyt parveketyypit, mutta puurakenteisissa kerrostaloissa melko yleinen tapa rakentaa parveke. Esimerkiksi ääneneristävyyden ja energiatalouden kannalta tämä parveketyyppi ei pärjää kahdelle aiemmalle parveketyypille.

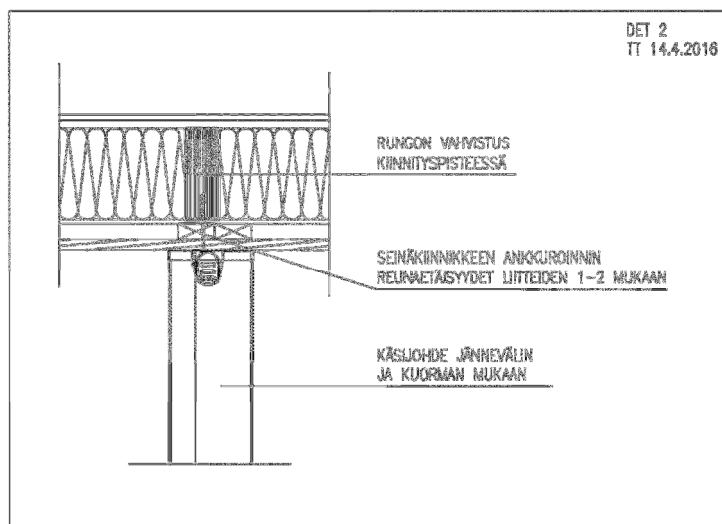
Tässä parveketyypissä on keskeisintä huomioida pilareiden sijoittelu niin, että parvekejulkisivurakenne joko kiertää pilarin täysin tai järjestelmä katkeaa pilariin. Lisäksi on tärkeää huomioida kaiteen käsijohteen ja rakennuksen ulkosei-

nän liittymä (Kuva 18). Kuormat käsijohteelta tulee viedä rakennuksen runko-rakenteille, joten kiinnityspiste on huomioitava niin, että rakenne kestää rasituksen.



Kuva 17. Pilari-palkki –rakenteinen ulokeparveke

Huomioitava on myös, että kaide vie riippuen asennustavasta ja käsijohteesta parvekkeelta tilaa 155-205mm. Tämä tulee huomioida etenkin ovien ja ikkunoiden sijoittelussa. Myös parvekelasien avautuminen on tässä parveketyypissä otettava huomioon. Avautuessaan lasinippu vie syvyys-suunnassa tilaa 600-700mm.



Kuva 18. Kiinnityisperiaate puurakenteiseen ulkoseinään.

Muutoin tämän parveketyypin suunnittelussa pätevät suunnitteluohjeet, kuten kahdessa aiemmassa parveketyypissä.

## 5.2 Kehityskohteita

Puurakenteisten asuinkerrostalojen rakentaminen on suhteellisen nuorta Suomessa. Tästä syystä on täysin ymmärrettävää, että kokonaisuus ei ole vielä täysin jäsentynyt.

Hankesuunnitteluvaiheen merkitys korostuu puurakenteisissa asuinkerrostaloissa entisestään. Panostamalla hankesuunnitteluvaiheeseen ja huomioimalla parvekkeiden erityistarpeet, on myöhemmässä vaiheessa mahdollista säästää tuhansien eurojen kustannussäästöt keskikokoisessa asuinkerrostalohankkeessa. Esimerkiksi parvekerakenteet voidaan suunnitella hankesuunnitteluvaiheessa niin, että rakenteisiin ei ole mahdollista kiinnittää parvekejulkisivutuotteita halutulla tavalla. Vedenpoistojärjestelmät voivat estää lasituksen aukeamisen. Näiden ongelmien ratkaisemiseksi käytetään toteutusvaiheessa kalliita ja työläitä erikoisratkaisuja. Ero metrihinnassa tuotteistetun ja erikoisratkaisun välillä voi olla jopa 200 €/m. Hankesuunnitteluvaiheen merkityksen korostaminen on tehokkaiden parvekeratkaisujen ohella yksi tämän opinnäytetyön keskeisiä suosituksia.

### 5.2.1 Suunnitteluohjeet kuntoon

Yleisesti ottaen puurakenteisten asuinkerrostalojen yleistyessä olisi tärkeää määrittää yhtenäiset suunnitteluohjeet puurakenteisten parvekkeiden suunnittelijoille. Tässä ohjeessa tulisi huomioida kattavasti viranomaisvaatimukset, suunnittelun erityiskysymykset ja parvekejulkisivujen vaatimukset. Parvekettä tulisi käsitellä kokonaisuutena, eikä osa-optimointia voi hyväksyä. Lopputulos voi joiltain osilta olla kompromissi.

Nykyisin saatavilla olevat suunnitteluohjeet ohjeistavat melko yleisellä tasolla. Ohjeissa tulisikin siirtyä konkreettisemmalle tasolle ja jossain määrin myös tuotteistaa hyviä ja suositeltavia ratkaisuja.

### 5.2.2 Paloturvallisuus

Paloturvallisuuteen liittyviä kysymyksiä tulisi tutkia enemmän esimerkiksi testaamalla erilaisia rakenteita. Tällä hetkellä kokemuseräistä tietoa puurakenteisten asuinkerrostalojen palotilanteista on vähän ja samoin myös asiaan liittyvää tutkimusta.

Yleisesti ottaen puurakenteisten asuinkerrostalojen paloturvallisuuteen liittyvät vaatimukset ovat tiukemmat kuin vastaavissa betonirakenteisissa asuinkerrostaloissa. Puurakenteiset kerrostalot on varustettava mm. sprinkereillä. Puurakenteisen ja lasitetun parvekkeen sprinklausvaatimus on myös osittain ristiriidassa tutkimustulosten kanssa. Tutkimuksissa parvekelasitus ei merkittävästi muuta parvekkeen tilannetta palotilanteessa, ainakaan huonompaan suuntaan.

Puuparvekkeiden osastointivaatimus viereisen asunnon parvekkeelle on EI15. Tähän mennessä on käytetty monentyyppisiä parvekeväliseiniä, jotka ovat tuon vaatimuksen täyttäneet. Osastointivaatimus voidaan myös täyttää esim. käyttämällä väliseinän runkomateriaalina 60mm CLT-levyä, joka on tiivistetty ympäröiviin rakenteisiin palovillalla ja teräspellillä.

## 6 LOPUKSI

Parvekejulkisivujen kehittäminen vaatii monen alan osaajien yhteistyötä. Arkkitehtuurin trendien, rakennusmääräysten, suunnittelun erityiskysymysten sekä betoni-, puu- ja parvekejulkisivurakenteiden osaamisen yhteensovittaminen halutun lopputuloksen aikaansaamiseksi on muutoin vaikeaa.

Kustannustehokkuus on usein esillä, mutta siihen vaikuttavia tekijöitä ei aina muisteta pohtia. Ajatellaan, että parvekkeiden kustannustehokkuutta voidaan parantaa optimoimalla vain yhtä osatekijää. Kustannustehokkuutta voidaan kestävästi parantaa vain katsomalla kokonaisuutta.

Uutta parvekejulkisivujärjestelmää ja siihen liittyviä suunnitteluohjeita on esitelty useissa tilaisuuksissa arkkitehdeille ja rakennusliikkeen edustajille. Vastaanotto on ollut positiivista ja kiinnostunutta. Myös muutamia puurakenteisia asuinkerrostalokohteita on toteutettu viimeisen puolen vuoden aikana Lumon Oy:n parvekejulkisivujärjestelmällä ja hyvällä yhteistyöllä näissä on päästy haluttuun lopputulokseen.

## LÄHTEET

1. Karjalainen, M. 2015. Puurakentamisen asema ja mahdollisuudet Suomessa. Saatavissa: <http://www.puuinfo.fi/node/1652> [viitattu 29.2.2016]
2. ARA Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus. 2013. Suunnitteluopas, Keskeisiä tavoitteita valtion tukemien asuntojen suunnittelulle. Saatavissa: [http://www.ara.fi/fi-FI/ARAtietopankki/ARAn\\_julkaisut/Oppaat](http://www.ara.fi/fi-FI/ARAtietopankki/ARAn_julkaisut/Oppaat). [viitattu 29.2.2016]
3. Tilastokeskus. 2014. Kerrostalojen asuntokohtaisten parvekkeiden määrä. Saatavissa rajoitetusti.
4. Haukijärvi, M. 2015. Parvekkeet, Uusiminen kokonaan tai osittain - suunnitteluohjeet. Saatavissa: [http://www.julkisivuyhdistys.fi/julkkari2/juko/JUKO\\_pdf\\_web/Korjaustavat/Parvekkeet/Suunnitteluohjeet\\_Parvekkeet\\_Uusiminen.pdf](http://www.julkisivuyhdistys.fi/julkkari2/juko/JUKO_pdf_web/Korjaustavat/Parvekkeet/Suunnitteluohjeet_Parvekkeet_Uusiminen.pdf) [2.3.2016]
5. Ympäristöministeriö. 2007. SFS-EN 1990 Eurokoodi, Rakenteiden suunnitteluperusteet. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7B145E3C8B-A8CB-48B4-A3B4-AD53CD9BF2AF%7D/31605> [2.3.2016]
6. Betoniteollisuus ry. 2010. Betonielementtiparvekkeet. Saatavissa: <http://www.elementtisuunnittelu.fi/fi/julkisivut/parvekkeet>. [3.3.2016]
7. Kangas, P. 2000. Ympäristöopas 72, Kerrosalan laskeminen. Rakennustieto Oy.
8. Puuinfo. 2015. Parveke ja luhtikäytävä, tekninen tiedote. Saatavissa: <http://www.puuinfo.fi/suunnitteluohjeet/parveke-ja-luhtik%C3%A4yt%C3%A4v%C3%A4-3-8p2> [3.3.2016]
9. Lumon Oy. 2015. Lumon parvekejulkisivu ammattilaisille. Saatavissa: <http://lumon.com/fi/ammattilaiset/uudisrakentaminen/parvekkeiden-lasitusratkaisut> [4.3.2016]
10. Ympäristöministeriö. 2014. Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista. Saatavissa: <http://www.ym.fi/rakentamismaaraykset> [7.3.2016]
11. Lumon Oy. 2016. Lumon-kaide, tekninen kansio. Saatavissa rajoitetusti.

12 Heikkilä, J.1996. Parveke suomalaisen kerrostalon asuntokohtaisena ulko-tilana. Oulun yliopisto: Oulu.

13. Korhonen, T.,Keski-Rahkonen, O. 2005. Lasitettu parveke – riski vai turva palon sattuessa? Seminaariesitys Palotutkimuksen päivät 2005:ssä. Espoo. Saatavissa:

<http://www.spek.fi/Suomeksi/Kehittaminen/Palotutkimusraati/Palotutkimuksen-paivat/Palotutkimuksen-paivat-2005> [29.3.2016]

14. Palotekninen insinööritoimisto Markku Kauriala Oy. 2014. Parvekkeen ja terrassin lasittamisen vaikutus paloturvallisuuteen. Tutkimusraportti. Saatavissa rajoitetusti

15. Betoniteollisuus ry. 2010. Betonielementtiparvekkeet. Saatavissa:

<http://www.elementtisuunnittelu.fi/fi/julkisivut/parvekkeet>. [29.3.2016]

16. Ympäristöministeriö. 2013. D2 Suomen rakentamismääräyskokoelma, Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, Määräykset ja ohjeet 2003. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/data/normit/1921-D2s.pdf> [2.4.2016]

17. Rakennusvalvonta Helsinki-Espoo-Vantaa-Kauniainen. 2010. Lasitettu parveke ja lasitettu terassi asuinrakennuksessa. Saatavissa:

<http://www.pksrava.fi/asp2/default.aspx>. [2.4.2016]

[18] Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista, L 29.10.1992/993, 1992. Saatavissa:<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993>.

[19] Kananen, T. A. 2015. Parvekelasien ja lasitetun kaiteen ilmastueneristävyyden mitoittaminen tieliikennemelualueelle laboratoriomittausten perusteella. Aalto-yliopisto. Saatavissa:

<https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/18635> [3.4.2016]

20. Hilliaho K. 2010. Parvekelasien energiataloudelliset vaikutukset. Tampereen teknillinen yliopisto, diplomityö.

21 Ympäristöministeriö. 2013. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta. Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130176> [3.4.2016]

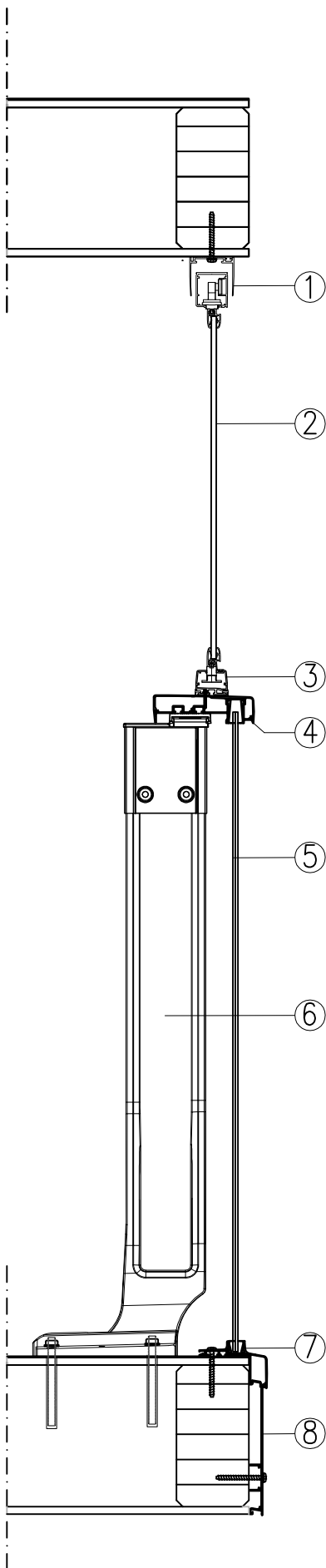


22. Ympäristöministeriö. 2013. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus –ja muutostöissä.

23. Puuinfo. Yleisimmät rakennejärjestelmät. Saatavissa:

<http://www.puuinfo.fi/puutieto/puusta-rakentaminen/yleisimm%C3%A4t-rakennej%C3%A4rjestelm%C3%A4t> [15.4.2016]

24. Lumon Oy. 2013. Lumon 5 Parvekelasit, Tekninen kansio. Saatavissa rajoitetusti.



1. LASITUKSEN YLÄ- JA SÄÄTÖPROFIILI
2. KARKAISTU LASI, 6–10 mm
3. LASITUKSEN ALAPROFIILI
4. KÄSIJOHDE 160 mm
5. LAMINOITU LASI 8–12 mm (4+4 – 6+6)
6. TUKITOLPPA (TARVITTAESSA)
7. ALAPAAKKE, PÄÄLLE ASENNETTAVA
8. VERHOUSPROFIILI 215mm

#### VAIHTOEHTOISIA PROFIILEJA:



KÄSIJOHDE 225 mm



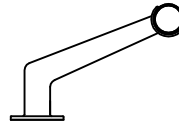
VERHOUSPROFIILIT

– 165 mm

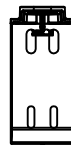
– 265 mm

JA NÄIDEN YHDISTELMÄT

#### LISÄPROFIILIT:



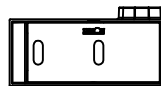
#### SEINÄKIINNIKKEET:



KÄSIJOHTEEN PYSTYKIINNIKE

– ankkureiden kiinnityskohta

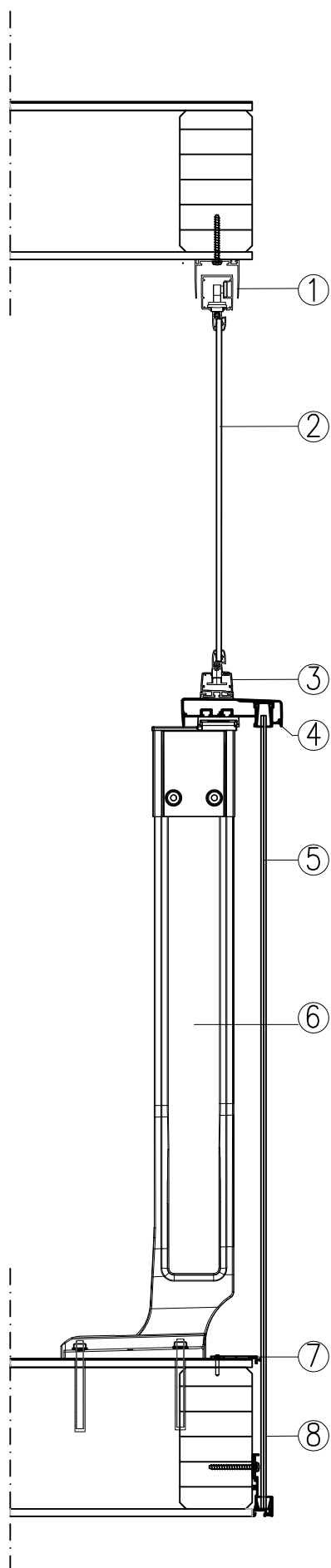
laatan reunasta 70–130 mm



KÄSIJOHTEEN VAAKAKIINNIKE

– ankkureiden kiinnityskohta

laatan reunasta 130–250 mm



1. LASITUKSEN YLÄ- JA SÄÄTÖPROFIILI
2. KARKAISTU LASI, 6–10 mm
3. LASITUKSEN ALAPROFIILI
4. KÄSIJOHDE 160 mm
5. LAMINOITU LASI 8–12 mm (4+4 – 6+6)
6. TUKITOLPPA (TARVITTAESSA)
7. VARVASLISTA
8. ALAPAARRE (OTSAAN ASENNETTAVA)

#### VAIHTOEHTOISIA PROFIILEJA:



KÄSIJOHDE 225 mm

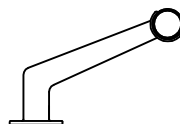


#### VERHOUSPROFIILIT

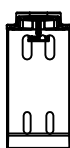
- 165 mm
- 215 mm
- 265 mm

JA NÄIDEN YHDISTELMÄT

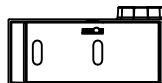
#### LISÄPROFIILIT:



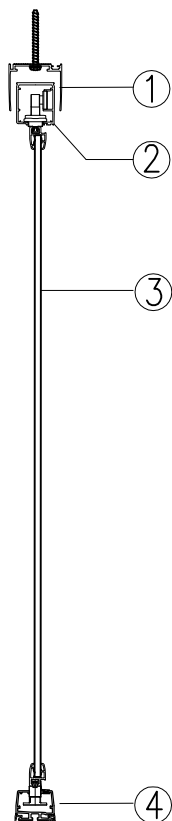
#### SEINÄKIINNIKKEET:



KÄSIJOHTEEN PYSTYKIINNIKE  
– ankkureiden kiinnityskohta  
laatan reunasta 70–130 mm



KÄSIJOHTEEN VAAKAKIINNIKE  
– ankkureiden kiinnityskohta  
laatan reunasta 130–250 mm

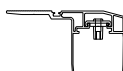


1. LASITUKSEN SÄÄTÖPROFIILI
2. LASITUKSEN YLÄPROFIILI
3. KARKAISTU LASI 6–12mm + LASILISTAT
4. ALAPROFIILI

VAIHTOEHTOISIA PROFIILEJA:



KORKEA SÄÄTÖPROFIILI



LAIPALLINEN SÄÄTÖPROFIILI



SIVUUN ASENNETTAVA ALAPROFIILI

LASITUS KIINNITETÄÄN SÄÄTÖ- JA YLÄPROFIILIN LÄPI PARVEKKEEN KATTORAKENTEISIIN. LASITUKSEN PAINO KOHDISTUU SÄÄTÖ- JA YLÄPROFIILILLE.

ALAPROFIILIN KIINNITYS JOKO KÄSIJOHTEESEEN TAI ERILLISEEN KIINNIKKEESEEN KAITEEN SIVUUN.

VAAKALEIKKAUS, LASIT KIINNI

1:20



VAAKALEIKKAUS, LASIT AUKI

1:20

